SOPRA UN ILLUSIONE OTTICA FREQUENTISSIMA ...

Paolo Savi



9

SOPRA
UN ILLUSIONE OTTICA
FREQUENTISSIMA
NELL'OSSERVAZIONI MICROSCOPICHE
MEMORIA

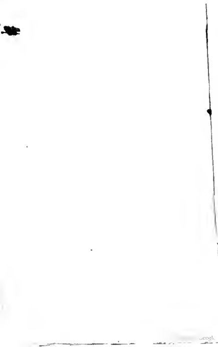
DEL DOTTORE

PAOLO SAVI

AJUTO DEL PROF. DI BOTANICA, E DI STORIA NATURALE
DELL'UNIVERSITA' DI *PISA*.



PISA
PRESSO SEBASTIANO NISTRI
MDCCCXXII.



Ognuno conosce quanto grande sia l'utilità dei Microscopj, e quali rapidi passi abbiano essi fatti fare alle scienze naturali. Ma tutti quelli, che per le loro osservazioni sono stati obbligati di servirsi; ancorchè poco, di questi strumenti sanno per prova quanto difficile sia l'adoperarli in modo, onde non rimanere ingannati dalle illusioni, che spessissimo mediante i medesimi compariscono. Alcune volte è molto facile l'accorgersi dell'inganno, ma altre volte quest'inganno ha un tale aspetto di verità, che l'osservatore è suo malgrado indotto a creder reale quel che è una semplice apparenza. E se a caso egli trasportato da un'immaginazione un poco troppo viva, e più ardita di quel che è necessario per indagare le verità naturali, deduce qualche conseguenza da ciò che ha creduto di vedere, spaccia allora francamente illusioni per fatti, sopra false idee appoggia sistemi chimerici, e quindi anzi che accelerare, ritarda i progressi delle scienze naturali, presentando ai coltivatori di queste degli errori, per distruggere i quali essi dovranno perdere un tempo, che senza di ciò avrebber utilmente impiegato in stabilire delle verità. Per questo io credo che renda non spregevol servizio agli osservatori, ed alla scienza, chi essendosi abbattuto in qualcuna di queste sorgenti di errori, l'addita a comun benefizio.

Pertanto avendo io avuto molto da fare con un illusione, che chiamerò delle più insigni, perchè non han saputo schermirsene uomini anche di sommo merito, e l'hanno anzi fatta servir di base a sistemi molto celebri, mi credo in dovere di far conoscere le mie osservazioni, e spero che il loro racconto non riescirà nè inutile, nè inopportuno.

Nell'anno 1820 stava un giorno esaminando col microscopio di De-La Barre un piccolissimo verme intestinale di quelli che diconsi *cellulari*. Avendolo posto sul porta-oggetti, lo illuminai con luce *sparsa* reflessavi dallo specchio inferiore; e così osservandolo lo veddi forma-

to da un ammasso di piccolissimi globuli trasparenti ed ondeggianti; ma siccome non mi si presentava bastantemente illuminato, per esaminarlo meglio feci cadere sul-  lo specchio della luce *diritta*, e la riflettei sopra l'oggetto. Posto nuovamente l'occhio al microscopio rimasi estremamente sorpreso nel vedere che tutto aveva intieramente mutato aspetto. Il verme non era più come per l'avanti un'ammasso di piccoli globuli; ma lo veddi composto da un intralciatissimo plesso di vasi neri, e restai ancor molto più maravigliato sembrandomi vedere un liquido circolante per tutti gli andirivieni di quell'intrigatissimo plesso.

Io allora non sospettai punto d'un illusione in ciò che vedeva, ma anzi credei d'aver trovato nella luce viva solare, un mezzo facile per scoprire l'intima tessitura di i corpi; e con tal persuasione esaminai nella medesima maniera molti oggetti diversi fra loro, e tutti sempre gli veddi formati nel medesimo modo.

Ma dopo un certo numero d'osservazioni questa uniformità di struttura mi diventò sospetta, e cominciai a dubitare della verità di ciò che vedeva. Imperciocchè quantunque io esaminassi dei corpi che per l'estrema diversità degli esseri di cui avevano fatto parte, e per l'estrema diversità dei loro componenti chimici, mi sembrasse, secondo le cognizioni che le scienze ci danno della loro natura e delle loro proprietà, che anche la loro struttura esser dovesse diversissima, con tutto ciò sempre gli aveva veduti formati nella stessa maniera, e giammai aveva scorta in essi alcuna essenzial differenza.

Di fatto continuando le osservazioni giunsi ad un punto in cui il mio sospetto diveone certezza. Posi sul porta-oggetti un poco di grasso assai liquido e l'osservai mentre era illuminato con luce sparsa. Allora io lo veddi composto di una gran quantità di globuli; ma guardandolo poi illuminato con un raggio di luce solare vivace, secondo il consueto lo veddi tutto trasformato nella solita rete, o plesso di vasi. In questo tempo il grasso riscaldato dai raggi che lo illuminavano, cominciò a fondersi ed a scorrere sopra il porta-oggetti, ed allora instantaneamente si animò tutta la rete di vasi, vi comparve un moto intestino, quasi un formicolio, così che mi sembrò di veder chiaramente circolare un fluido

nell' interno di quei canaletti . Devial la viva luce solare, e nuovamente illuminai l'oggetto con la semplice luce sparsa, e secondo il solito sparirono in un tratto, ed i vasi, ed il fluido che circolava, e semplicemente veddi una quantità di globuli rotolanti in un denso liquido trasparente.

Riflettendo dunque che una piccola porzione di pinguedine, secondo il modo d' illuminarla poteva comparirmi, ora un plesso di vasi ripieni di liquido circolante, ora un ammasso di globuli distinti, e natanti in un fluido trasparente; non potei più dubitare della fallacia della prima apparenza. Di più quest' osservazione mi fece sospettare che i globuli sparsi nella pinguedine per l'azione che esercitano sulla luce, fossero la causa primaria di quella rete apparente; e che qualunque sostanza divisa in minutissime particelle miste con un liquido qualunque come grasso, olio, o acqua, e distesa sopra un vetro in un sottile strato, illuminata al solito con viva luce solare, dovesse comparire sotto l' aspetto di vasi intralciati a rete. Mescolai dunque del gesso finissimamente polverizzato con dell'olio, e stesi una piccola porzione di questa mescolanza sopra il vetro del porta-oggetti. Come aveva previsto veddi la mescolanza trasformata in una rete di vasi quando l' osservai fortemente illuminata; ed un semplice strato di corpicciuoli angolosi, e diversi fra loro per la figura quando era illuminata da luce debole. Ripetei moltissime volte quest' esperienza, variando successivamente, e la polvere, ed il liquido, e sempre ottenni i medesimi resultati.

Tali osservazioni non solo servirono a dimostrarmi che non mi era ingannato riguardando le molecole sparse nel grasso come causa dell'apparizion della rete, qualora si illumina la mescolanza con luce viva, ma mi offrirono di più una chiarissima prova dell' insussistenza di questa rete, prova, che credo toglierà su tal particolare ogni dubbio a quelli, cui ne potessero esser rimasti, dopo le altre che ho riportate di sopra. Imperciocchè avendo io medesimo in quest' ultime esperienze formato il corpo che sottoponeva all'osservazione, col mescolare un qualche liquido con una qualche polvere, non è credibile che una tal mescolanza si organizzasse o cristallizzasse in modo da trasformarsi istantaneamente in

una rete di vasi, e di più in una reta sempre della medesima forma qualunque fossero state le sostanze nella cui mescolanza era comparsa.

Tutto quello che fin quì ho esposto avendomi accertato, e che è illusione ciò che comparisce nell'osservazioni fatte sopra corpi illuminati da viva luce solare, e che quest'illusione è cagionata da una qualche azione esercitata dalle molecole del corpo che si osserva, sopra la luce che lo attraversa, cercai in seguito se poteva conoscere qual'è quest'azione, e come mai una luce intensa passando attraverso ai corpi posti in esame possa farvi comparire un plesso o rete di vasi. Perciò con l'intenzione di rendere il fenomeno più semplice che mi fosse possibile, messi sopra il porta-oggetti in un sottile strato d'olio diverse molecole piccolissime di differente natura come di carbone, ferro, gesso, ec., e le messi assai distanti le une dalle altre, pensando che in questa maniera i corpiccioli essendo molto lontani fra loro, potrei meglio distinguere quale effetto producano i raggi solari nel passare accanto a ciascuno di essi. Ripetendo molte e molte volte quest'esperienze ecco il resultato costante che ne ottenni. Giammai in questo caso comparve la rete di vasi, ma le molecole che osservava, opache, o diafane che esse fossero, sempre comparivano luminose, e splendide d'una luce maggiore di quella del campo che le conteneva; costantemente esse erano attorniate da una zona nera la quale sempre ho veduta limitata da margini incerti. Questa zona poi era ancor essa circondata da un'altra zona più larga, luminosa, e più risplendente del corpicciolo da essa racchiuso (V. Tav. Fig. 1.). Posti a contatto due di questi corpiccioli veddi qualcheccosa di diverso. Nel posto in cui essi si toccavano non vi era nino margine nero, ma anzi le parti interne splendide dei corpiccioli, in quel punto di contatto erano unite, e quelli che isolati eran rotondi, congiunti avevano acquistata la figura presso a poco di un ∞ luminoso (V. Tav. Fig. 2. b.). A questi corpiccioli ne accostai un terzo: ancor esso si unì egli altri due e nel punto d'unione disparve la parte nera del margine, e ne resultò la figura che è rappresentata el *N.* 2. c. dell'annessa tavola. L'istessa unione seguì accostando un quarto corpo, un quinto, un sesto ec, ma quello che di più singolare, e di più interessante io ved-

di in questa esperienza si è, che in ragione che aggiungeva dei nuovi corpiccioli ai due primi, l'unione che seguiva dei diversi margini neri prendeva sempre più nu apparenza di rete, della stessa rete che aveva osservata in tanti corpi, e della quale ho parlato fin dal principio; dimodo tale che quaodo fui giunto ad unirne insieme dieci, o dodici, paragonando la rete che aveva formata sotto i miei occhi con quella che apparisce, per esempio, in una sottil fetta di patata, non vi veddi differenza alcona.

Ecco adunque che dalla riunione dei margini neri che attorniano i corpiccioli microscopici illuminati da viva luce solare, nasce l'apparenza della rete. L'esperimento da me riportato qui sopra non mi pare che lasci alcun dubbio su questo particolare. Io ho provato a variare in tutti i modi, e il liquido, ed i corpiccioli: ora mi son servito d'acqua, ora d'olio, ora di pasta d'amido, ora di colla, ora di mucillagine ec.: ora ho impiegato molecole di farina, ora di segatura di legno, or di gesso, or di polvere di carbone, or di limatura di ferro ec. Sempre, lo ripeto, ho ottenuto i medesimi resultati, e con diversi liquidi, e con diversi corpiccioli, fossero essi opachi, o trasparenti.

Or per venire alle particolarità osservate in queste esperienze dirò: che se la materia liquida con cui univa le diverse polveri era di tal natura da consolidarsi, e conservare la sua trasparenza con la disseccazione, come, per esempio, la gomma, la colla, e la pasta d'amido, nel corpo solido che resultava, si vedeva sempre la solita rete di vasi. E l'esperienza mi ha ancora insegnato che non è assolutamente necessario un liquido, o una pasta per produrre quest'apparenza. Essa si scorge ancora nei gruppi di piccole molecole asciutte, quando però queste siano accanto le une alle altre. Egli è bensì vero che in questo caso la rete che comparisce è molto meno bella, e meno scolpita che quando le molecole si osservano bagnate, o racchiuse in una pasta. Non è nemmeno necessario che le molecole siano rotonde; qualunque figura esse abbiano producono il medesimo effetto. Così comparisce la rete anche in un ammasso di piccoli, e sottilissimi filamenti, come quelli d'una Conferva: piccolissime lamine trasparenti, ammassate confusamente danno anche esse origine alla rete. I loro margini, che compariscono

come tante piccole linee scure, benchè sottilissime, bastano per produrla. Bastano ancora dei segni fatti sul vetro, quando questi sieno tali da toglierli in qualche modo il polimento: così la rete comparisce in un cristallo appannato dallo smeriglio, o graffiato dal diamante. E per non trattenermi di più a riportare casi particolari, in generale dirò che la rete di vasi comparisce I. In tutti quei corpi i quali essendo trasparenti o semi-trasparenti, hanno dentro di loro, o sulla loro superficie dei minutissimi corpiccioli, o macchie assai vicine fra loro, e capaci d'impedire il libero passaggio della luce. II. In tutti quei corpi, che essendo opachi, hanno sopra la loro superficie dei punti, linee, o macchiette microscopiche, purchè essi sieno illuminati fortemente con luce viva solare, o refratta con una lente, o reflessavi con uno specchio.

Dopo d'avere esposto come nelle diverse circostanze si manifesta la rete, resta ben facile lo spiegare onde abbia origine quell'apperente moto, come d'un liquido circolante in un sistema di vasi, che mi si presentò nell'osservazione del verme intestinale, di cui ho parlato in principio. Questo fenomeno ha luogo soltanto in due circostanze, cioè quando il corpo osservato è liquido, e per qualcha causa le molecole in esso contenute sono in moto; e quando il corpo che si osserva è solido, e di tale struttura (per esempio granulosa) che lo renda capace di produrre da per sè stesso la rete, ed oltre a ciò scorre sopra di lui un liquido qualunque in cui notano delle piccole molecole solide. Se ho avuta la sorte di far ben intendere come si formi la rete, la sola ennunciazione delle circostanze in cui vedesi il moto circolatorio basterà perchè comprendasi qual ne sia la cagione. Ho detto che i margini neri, i quali compariscono intorno ai corpiccioli unendosi insieme in alcuni punti, e disparendo in altri, cioè ove questi corpiccioli sono a contatto fra loro, danno origine con queste unioni, e separezioni all'apparente rete. Movendosi pertanto questi corpiccioli, siccome si cambiano i loro punti di contatto, così debbon cambiarsi tutti i rapporti dei margini neri, ne devono comparire dei pezzi che non si vedevano, e sparire di quelli che si vedevano, e nascere in somma nell'interno della rete quell'apparenza che vi si manifesterebbe se vi fosse un grandissimo moto. Questo è ciò che seguiva nel

verme, di cui ho parlato in principio, e questo appunto è quello che presi per un moto di circolazione. L'istesso segue se essendo solido il corpo e le sue molecole incapaci perciò di qualunque moto interno, sdrucciolano sopra di esso corpo molecole d'altra specie o miste a qualche liquido, o anche sole. In questo caso comparisce il moto di circolazione, perchè si cambiano i rapporti dei contorni delle molecole del solido, con quelle che gli scorrono sopra. Egli è poi chiaro che non può mancar mai una causa di moto, stante che il calore della luce solare, la quale illumina il corpo, ci produce dilatazione, ed evaporazione.

Ho sempre dato il nome di moto circolatorio a questa specie di agitazione, fremito, o formicolio interno, perchè la prima volta che io lo veddi mi risvegliò l'idea della circolazione, e perchè ha risvegliata la medesima idea ancora ad altri. Ma se però un tal moto si riguarda senza niuna prevenzione, e con tutta quella diligenza, e ritenutezza che si richiede per osservare col microscopio, anche non riconoscendo un'illusione nella rete in cui questo moto apparisce, esso per la sua natura devesi attribuire a qualunque altra causa che alla circolazione di un liquido dentro dei minuti vasi.

Converrebbe adesso che per compimento io dessi la spiegazione del fenomeno, indicando da quali modificazioni della luce sia prodotto. Veramente lo scopo che mi prefissi era soltanto quello di mostrare che nel caso considerato si produce una illusione, di descriverla minutamente, e, dirò così, analizzarla, perchè gli osservatori fossero cautelati contro quest'inganno ottico, e si riducessero al loro giusto valore le teorie che si sono stabilite sopra il medesimo. Non ostante siccome fino dai primi tempi che mi occupai di questo fenomeno, si presentò alla mia mente una certa maniera di spiegarlo, io l'accennerò qui brevemente, lasciando ai Fisici il giudicare se sia giusta, e sufficiente.

Conviene perciò rammentarsi quel che di sopra ho detto, cioè che esaminando al microscopio una molecola di qualsivoglia natura ella sia, immersa in un sottile strato di qualche liquido, se per mezzo dello specchio di riflessione si getta sul vetro del porta-oggetti un fascio di luce vivace, la suddetta molecola, ancorchè opaca, ed

illuminata solamente dalla parte inferiore, pur comparisce luminosa, ed attorniata da un margine nero, il quale è circoodato da una zona lucida, e più luminosa del rimanente del campo. Ora se la molecola si leva dal *foco*, scostandola dall'oggettiva, lo spettro s'indebolisce, aumentandosene il suo diametro apparente, ed intorno alla zona lucida ne comparisce un'altra nera, e questa pur circondate da altra lucida, ed un altra nera ne succede, e così in seguito, finchè si giunge ad un punto in cui le zone, che continuamente andavano indebolendosi, non son più visibili; e scostando ancora il porta oggetti dall'oggettiva, alla fine le zone scure si convertono in frange colorite.

Ora una proprietà della luce è quella di diffrangersi allorchè passa in vicinanza d'un corpo, nel qual caso alcuni dei suoi raggi sono attratti sopra di quello, alcuni son repulsi, ed altri continuano invariati il loro cammino, così che l'ombre dei corpi opachi, esposti al sole, ricevute sopra una superfice bianca, son circondate da una corona luminosa prodotta dall'incrociamento dei raggi repulsi co' i raggi retti; ed il centro dell'ombra comparisce luminoso per l'effetto dei raggi attratti, come ha dimostrato Flaguergues (1). E per l'istesso motivo della diffrazione, si formano intorno all'ombra, a certe distanze, le frange colorate, osservate e descritte già dal P. Grimaldi (2), confermate poi dal Newton (3), e da S' Gravesand (4). Mi par dunque che le apparenze da me descritte possano essere una conseguenza della diffrazione, o delle cagioni che producono la diffrazione della luce che rasenta le molecole, intorno alle quali esse apparenze si manifestano.

Sul principio di questa Memoria ho accennato che dall'illusione descritta da me, varj Fisici erano stati ingannati, e sicuramente farà specie non piccola il sentire fra questi i nomi illustri di Monrò, di Fontana, e di Mascagni.

(1) Journ de Physique T. 75.
(2) Physico Mathesis de lumine, coloribus, et iride. Bonon. 1665.
(3) Optica lib 3 Obs 1. 2, 3 ec.
(4) Physices elementa Mathematica experimentis confirmata T. 2.

Alessandro Monrò credeva che la primitiva struttura degli organi del corpo animale resultasse per la massima parte da una grandissima quantità di fibre minutissime intortigliate, che supponeva d'indole nervosa. Io non ho potuto vedere l'opera nella quale quest'Anatomico espone le sue idee su tal particolare, e solamente ho veduto l'annunzio datone dal *Medical and Philosophical Commentary a Society in Edimburg* riportato dal Fontana nel trattato sul veleno della Vipera (1). In questo annunzio dunque si dice, come col mezzo del microscopio Monrò aveva vedute anche nelle sostanze vegetabili, e minerali, delle fibre tortuose ed intralciate, analoghe sotto tutti i rapporti a quelle vedute nei corpi animali, e da lui credute nervose. Scarse è vero sono queste notizie, nè tali da poterci fondare un giudizio severo, ma danno peraltro una grandissima presunzione a credere che ancor esso rimanesse illuso, giacchè come mai vi può essere questa uniforme struttura in corpi d'indole tanto diversa? Monrò probabilissimamente vedde la medesima cosa che da me à stata veduta in tutti i corpi illuminati fortemente, prese per verità una semplice apparenza, e nominò quel che vedeva fibre intortigliate, le quali fibre essendo riunite formano la rete da me descritta.

In quanto poi al Fontana non vi è dubbio alcuno che ei fosse ingannato da questa illusione. Ripetendo egli le osservazioni di Monrò per dimostrare la stranezza dell'ipotesi sulla primitiva struttura nervosa di tutte le parti animali, vedde le cose medesime che da Monrò erano state vedute. Egli vedde cioè delle linee torte, ed in diverso modo anastomizzate, le quali bensì non accorda che siano fibre nervose, e le chiama *cilindri tortuosi*; e dice d'averli riscontrati « *in tutte le parti del corpo animale che hanno tessuto cellulare, eccettuandone le membrane dell'umor vitreo, e quella dell'umor cristallino; e siccome la sostanza cellulare si trova in tutti gli organi, e tutte le parti solide sono da essa composte, deve esser facile il concludere che i cilindri tortuosi formano la più gran parte dei solidi del corpo animale*, e che

(1) Traité sur le Venin de la Vipere ec. On y a joint des Observations sur la structure primitive du coupes Animal. Tom. 2, pag. 191.

tutto il resto è poca cosa in paragone di questi cilindri (1). E non ha difficoltà di considerarli come *i principj semplici primitivi, non composti d' altri minori, e dai quali resulta il corpo animale* (2): crede che da *questi cilindri tortuosi possano dipendere le principali funzioni della vita, e che le più piccole alterazioni dei medesimi potrebbero apportare il più gran disordine nell' economia animale* (3).

Siffatti cilindri esso li trovò negli organi dei vegetabili (4) e nei principj immediati dei medesimi come nella Gomma-elastica (5): e li trovò perfino nei minerali, come nel Marmo (6), nell'Oro (7), nel Nikel (8). Quello poi che fa grandissima maraviglia, si è che quest' Autore, attentissimo, a diligentissimo, e dotato di grande ingegno, sia caduto in tali abbagli, dopo avere impiegato un intiero capitolo a parlare degli errori in cui possono indurre le osservazioni microscopiche (9); e cresce di più la maraviglia, vedendo che era giunto ad istituire l'esperimento, il quale doveva totalmente illuminarlo, ad osservare cioè della polvere di Ciprio posta in un sottile strato di liquido, la quale a di lui confessione gli presentò dei fili tortuosi. Ma pare che affezionatosi all'idea che i principj integranti dei corpi resultassero dei cilindri tortuosi, per non esser disingannato non volesse persuadersi di veder quel che vedeva, così che si dà tutta la cura d' indebolire, e mascherare il resultato dell' osservazione, dicendo che i cilindri comparsigli in quest'esperienza, erano pochi, radi e senza regolarità, ed avvertendo il leggitore che nella figura ove son rappresentati (10) ce ne sono indicati in numero maggiore del giusto.

Passando ora al Mascagni, a questo sublime Anatomico, infatigabile nell' osservare, e che a ragione è considerato come uno dei luminari dei nostri tempi, non può negarsi che esso pure sia stato sedotto dall' illusione microscopica. Egli ha descritto, e figurato con più fe-

(1) Fontana ib T 2 p 237 e 238. (2) Ibid pag 235.
(3) Ibid (4) Ibid Tav. X Fig 15. Tav. VIII Fig, 22. 23.
(5) Tav. X fig 2 (6) Tav IX fig 9 (7) Tav. IX fig. 8.
(8) Tav. IX fig 12 (9) Ibid pag. 245 e seg.
(10) Ibid Tav. VIII, fig. 17.

deltà di quel che facesse il Fontana, l'effetto di questa illusione nell'esaminare col Microscopio oggetti piccolissimi illuminati da luce vivace, cioè una *rete di vasi*, senza aver mai il minimo dubbio che ella fosse un illusione. Così Egli trova questa rete nella cuticola (1), nello smalto dei denti (2), nei crini vaccini (3), nell'epidermide, e nel periostio dell'Aliusta (4); nell'epidermide del guscio della mandorla (5); nella sostanza del guscio (6), e nelle lamine spirali del guscio della mandorla stessa (7), nell'epidermide del carciofo (8). E da queste visioni han tratta la loro esistenza *le reti sottili di vasi assorbenti, valvolosi, sierosi, chiliferi, gazziferi, che costituiscono la parte elementare, e più semplice del corpo umano* (9).

Ma è tempo ormai di por fine a questo discorso. L'attenzione, e la diligenza che ho usata nell'eseguire, e ripetere a centinaja di volte le osservazioni di cui ho reso un fedel conto al leggitore, mi fa sperare di non essermi ingannato; ciò non ostante confesso che potrei ancor io avere il torto, giacchè, come egregiamente dice il Fontana, *l'erreur par rapport à nous prend toutes les apparences de la verité, et peut nous seduire de mille manieres differentes . . . . . . Et les efforts que font les hommes pour decouvrir la verité sont une espece de jeu de hasard, dans le quel la probabilité de tomber dans l'erreur est très grande, et celle de trouver la verité est très petite* (10)

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Fig. 1. Rappresenta l'effetto prodotto da un sol corpicciolo osservato al Microscopio, ed illuminato con viva luce solare.

Fig. 2. Rappresenta l'unione di più margini neri.

(1) Hist Vasor Lymphaticoram, Tab I. fig. 12.
(2) Prodromo Tav IV fig 40. 41 42.
(3) Prod. T IV fig 9
(4) Prod Tav IV fig 15 21 25.
(5) Prod T XIX fig 36 48 49 (6) Prod T XX fig 5.
(7) Prod. T XXII fig 9. (8) Prod. Tav XX fig 31.
(9) Prodr Cap I pag 3. e seg
(10) Fontana sur le Venin de la Vipere T. II. pag. 258. e seg.

a. Corpicciolo isolato. *b*. Figura resultante dall' unione dei margini neri di due corpiccioli. c. Figura resultante dall' unione dei margini neri di quattro corpiccioli, e che mostra l' origine della rete immaginaria.

Fig. 3. e 4. Sono le copie dei disegni dell' apparente rete di vasi, nel modo con cui la rappresenta. Felice Fontana nella sua opera sul veleno della Vipera. La Fig. 3. è una finissima lamina dell' epidermide (1): e la Fig. 4. è un atomo di Nikel (2).

Fig. 5. e 6. Queste fanno vedere il modo con cui Mascagni ha disegnato la solita rete illusoria. Ecco la spiegazione che si da di queste figure nel Prodromo dal quale sono state copiate. Fig. 5. *Manifestasi quì, mediante l'ingrandimento procacciato coll'oculare acutissima del microscopio a luce refratta, la struttura primitiva delle celle, e dei canali che le circoscrivono, componenti le suddivisate cuticole (cioè l' esterna, e l' interna delle foglie del carciofo), le cui pareti offronsi alla vista composte da un agglomeramento di ammassati canalini assorbenti, diafani, che mostrano qualche boccuccia inalante sulla superficie predetta* (3).

Fig. 6. *Esterior superficie d' una porzione della membrana aracnoidea del cervello umano. Ampliata coll' oculare acutissima del microscopio a luce refratta, comparisce alla vista, diseguale e composta da un ammassamento di canali linfatici trasparenti, aggrovigliati in varia guisa tra loro, e costituentine la primitiva struttura* (4).

(1) Fontana. Trait. sur le Ven. de la Vipere ec. Tom. 2. Tav. VIII. Fig. 12.
(2) Font. ibid. Tom. 2. Tav. IX. fig. 12.
(3) Mascagni Prodr. pag. 101. Tav. XX. fig. 31.
(4) Mascagni Prodr. pag. 84. Tav. XX. fig. 36.

Fig 6



Fig 2



Fig 14



G Cole inc



